LABORATORIYA AKKREDITATSIYASIDA METROLOGIK HAMDA STANDART TALABLARNING INTEGRATSIYASI

Qarshiyev Zohidjon Abdirahim og'li
Buxoro davlat texnika universiteti
"Metrologiya va standartlashtirish" kafedrasi o'qituvchi-stajyor
Xo'jjiyev Ma'murjon Yangiboyevich
Buxoro davlat texnika universiteti
"Metrologiya va standartlashtirish" kafedrasi (PhD) katta o'qituvchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada laboratoriya akkreditatsiyasida metrologik hamda standart talablarning integratsiyasi masalalari ko'rib chiqildi. Tadqiqotda mavjud me'yoriy-huquqiy hujjatlar, xalqaro standartlar va O'zbekiston amaliyoti tahlil qilindi. Laboratoriyalarda metrologik izchillik va sifat menejment tizimlari uyg'unligining ahamiyati ta'kidlandi. Olingan natijalar asosida integratsiyani kuchaytirish yo'llari va takliflar ishlab chiqildi. Maqola ilmiy-amaliy sohada laboratoriyalar sifatini oshirishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: laboratoriya akkreditatsiyasi, metrologik talablar, standart talablar, integratsiya, ISO/IEC 17025, sifat menejment tizimi, o'lchov noaniqligi, kalibrlash izchillik zanjiri.

Annotation. This article examined the issues of integration of Metrological and standard requirements in laboratory accreditation. The study analyzed the existing regulatory legal acts, international standards and the practice of Uzbekistan. The importance of the combination of Metrological consistency and quality management systems in laboratories was emphasized. Based on the results obtained, ways and proposals were developed to strengthen integration. The article is aimed at improving the quality of laboratories in the scientific and practical field.

Keywords: Laboratory Accreditation, Metrological requirements, standard requirements, integration, ISO/IEC 17025, quality management system, measurement uncertainty, calibration consistency chain.

Аннотация.В статье рассмотрены вопросы интеграции метрологических и стандартных требований в аккредитации лабораторий. Проведен анализ действующих нормативно-правовых документов, международных стандартов и практики Узбекистана. Подчеркнута важность гармонизации метрологической прослеживаемости и системы менеджмента качества в лабораториях. На основе полученных результатов разработаны пути совершенствования интеграции и рекомендации. Статья ориентирована на повышение качества лабораторных услуг в научно-практической сфере.

Ключевые слова: аккредитация лаборатории, метрологические требования, стандартные требования, интеграция, ISO/IEC 17025, система менеджмента качества, неопределенность измерений, калибровка,трассируемость.

ISSN 3030-3907

Kirish

Hozirgi globallashuv davrida xalqaro savdo, ilmiy tadqiqotlar, sanoat va sog‘liqni saqlash sohalarida laboratoriya tahlillarining aniqligi va ishonchliligi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Har qanday o‘lchov yoki laboratoriya natijasi faqatgina uning ishonchliligi, takrorlanuvchanligi va aniqligi tasdiqlangandagina yuridik va texnik jihatdan qiymatga ega bo‘ladi. Ayniqsa, xalqaro miqyosda tan olinishi kerak bo‘lgan laboratoriyalar uchun bu talablar yanada qat’iylashtirilgan. Shu nuqtai nazardan, laboratoriyalarni akkreditatsiya qilish orqali ularning texnik salohiyatini va o‘lchovlarning aniqligini baholash mexanizmi muhim vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Laboratoriya akkreditatsiyasi - bu laboratoriyaning belgilangan standartlar asosida faoliyat yuritayotganligini, o‘lchash usullari va natijalari xalqaro talablarga muvofiq ekanligini rasmiy tarzda tan olishdir. Akkreditatsiya orqali laboratoriya xizmatlariga bo‘lgan ishonch oshadi, ularning natijalari turli mamlakatlarda tan olinadi, va natijada xalqaro savdo hamda ilmiy hamkorlik uchun keng yo‘l ochiladi. Xususan, ISO/IEC 17025:2017 standarti laboratoriyalarni akkreditatsiya qilishda asosiy mezonlardan biri bo‘lib, unda metrologik izchillik, natijalar aniqligi va sifat menejmenti tizimi asosiy tamoyillar sifatida belgilanadi. Biroq laboratoriyalarni akkreditatsiya qilish jarayoni faqatgina sifat menejmenti tizimi yoki hujjat yuritish bilan cheklanmaydi. U, eng avvalo, texnik jihatdan asoslangan, ilmiy metodologiyaga tayanilgan va metrologik jihatdan asosli bo‘lgan faoliyatni baholashni talab etadi. Shu boisdan ham laboratoriya akkreditatsiyasida metrologik talablar va standartlar o‘rtasida integratsiya (ya’ni uyg‘unlashuv, bir-birini to‘ldirish) zarurati paydo bo‘ladi. Metrologik talablar laboratoriyalarda bajarilayotgan barcha o‘lchov ishlarining yagona izchil tizimga asoslangan bo‘lishini ta’minlaydi. Bu talablar asosan o‘lchov vositalarining kalibrlanishi, ularning yaroqlilik muddati, izchillik zanjiri (traceability), noaniqlik baholash tizimi kabi jihatlarni qamrab oladi. Aynan shu talablar laboratoriya ishlarida aniqlik va ishonchlilikni kafolatlaydi. Ayni paytda, xalqaro standartlar - masalan ISO, IEC, OIML va boshqa tashkilotlar tomonidan ishlab chiqilgan me’yoriy hujjatlar - bu metrologik talablarni rasmiylashtiradi va joriy qilish mexanizmini belgilaydi.

Standart talablar esa ko‘proq laboratoriyaning boshqaruv tizimi, hujjat aylanishi, mutaxassislar malakasi, mijozlar bilan munosabat, sifatsiz ishlarni aniqlash va ularni oldini olish kabi jihatlarni qamrab oladi. Demakki, metrologik va standart talablar laboratoriya faoliyatining turli, ammo bir-birini to‘ldiruvchi jihatlarini nazarda tutadi. Ularning birgalikda va uyg‘un holda tatbiq etilishi - ya’ni integratsiyasi - laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida muhim omil sifatida maydonga chiqadi. Laboratoriya faoliyatida metrologik va standart talablarning alohida-alohida emas, balki bir-biriga uyg‘unlashtirilgan holda amalga oshirilishi samaradorlikni oshiradi. Masalan, o‘lchov natijalarining noaniqligini baholash faqat metrologik bilimlarni emas, balki standartlarga muvofiq ravishda

ISSN 3030-3907

hujjatlashtirish va tasdiqlashni ham talab qiladi. Shu sababli, laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida bu ikki yondashuvni yagona tizim sifatida ko‘rish lozim. Bu esa o‘z navbatida, laboratoriyalarda ishlovchi mutaxassislarning bilim va ko‘nikmalariga, tashkilotning texnik va boshqaruv salohiyatiga, mavjud uskunalar va ularga xizmat ko‘rsatish tartibiga bevosita bog‘liqdir. Integratsiyalashgan yondashuv, ya’ni metrologik va standart talablarning uyg‘unligi, faqatgina texnik jihatdan emas, balki iqtisodiy va ijtimoiy nuqtai nazardan ham ahamiyatlidir. U birinchidan, takroriy o‘lchovlar sonini kamaytiradi, natijada vaqt va mablag‘ tejaydi; ikkinchidan, iste’molchi ishonchini oshiradi; uchinchidan esa xalqaro tan olinuvchanlikni ta’minlaydi. Ayniqsa, eksport-import jarayonlarida mahsulot sifatini tasdiqlovchi hujjatlar asosida laboratoriya natijalarining ishonchli bo‘lishi muhim ahamiyatga ega.

Bugungi kunda aksariyat rivojlangan mamlakatlarda laboratoriyalar faoliyatini tartibga soluvchi akkreditatsiya organlari aynan mana shu integratsiyalashgan yondashuvga asoslanmoqda. Jumladan, AQSh, Yevropa Ittifoqi, Yaponiya kabi davlatlarda akkreditatsiya beruvchi tashkilotlar laboratoriyaning metrologik izchillik zanjiriga ega bo‘lishini hamda ISO/IEC 17025 talablariga to‘liq amal qilayotganligini sinchiklab tekshiradi. Bu tajriba bugungi kunda boshqa davlatlar, jumladan O‘zbekiston uchun ham dolzarbdir. O‘zbekistonda ham so‘nggi yillarda laboratoriyalarni akkreditatsiya qilish tizimi jadallik bilan rivojlanmoqda. O‘zbekiston milliy akkreditatsiya markazi tomonidan laboratoriyalarga akkreditatsiya berish jarayonida ISO/IEC 17025 standarti asos qilib olinmoqda. Ushbu maqolada laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida metrologik hamda standart talablarning qanday tarzda integratsiya qilinishi, bu integratsiyaning zarurati, amaliy yondashuvlari hamda undan kutiladigan ijobiy natijalar tahlil qilinadi. Shu bilan birga, rivojlangan mamlakatlar tajribasi asosida O‘zbekiston sharoitida bu jarayonni takomillashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar beriladi. Maqola metodologiyasi sifatida tahliliy yondashuv, mavjud hujjatlarning o‘rganilishi, standartlar va metrologik normativlar solishtiruv asosida baholanadi.

Tadqiqot metodologiyasi (uslubiy yondashuv)

Ushbu ilmiy ishda laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida metrologik hamda standart talablarning integratsiyasi qanday amalga oshirilishini o‘rganish, mavjud muammolarni aniqlash va takomillashtirish yo‘llarini ishlab chiqish asosiy maqsad qilib olindi. Shu sababli tadqiqot metodologiyasi sifatida kompleks yondashuv, ya’ni normativ-huquqiy, texnik, tahliliy va amaliy tajribalarni qamrab oluvchi uslublar qo‘llanildi.

Birinchidan, me’yoriy hujjatlar tahlili asosiy metod sifatida tanlandi. Jumladan, quyidagi xalqaro va milliy standartlar asosida o‘rganish ishlari olib borildi:

- ✓ ISO/IEC 17025:2017 — “Sinov va kalibrlash laboratoriyalarining salohiyatiga qo‘yiladigan umumiy talablar” standarti;
- ✓ ISO 9001:2015 — “Sifat menejmenti tizimi” standarti;

ISSN 3030-3907

- ✓ OIML (Xalqaro qonuniy metrologiya tashkiloti) tavsiyalari;
- ✓ O‘zbekiston Respublikasining “Metrologiya to‘g‘risida”gi Qonuni;
- ✓ “O’TJTS” agentligi tomonidan chiqarilgan mahalliy nizom va qo‘llanmalar.

Ushbu hujjatlar asosida laboratoriyalarning akkreditatsiya jarayonida metrologik va standart talablar qanday o‘zaro bog‘langanligi, qaysi bosqichlarda bir-birini to‘ldirishi yoki aksincha - ziddiyatga kirishi tahlil qilindi.

Ikkinchidan, taqqoslash metodi orqali turli davlatlarning tajribasi o‘rganildi. Jumladan, AQSh, Germaniya, Yaponiya, Turkiya va Rossiya kabi mamlakatlardagi akkreditatsiya tashkilotlari (masalan, A2LA, DAkkS, JAB, TURKAK va ROSAKKRED) faoliyati o‘rganildi. Bu davlatlardagi integratsiyalashgan yondashuvlar O‘zbekiston sharoitiga qanchalik mos tushishi aniqlanib, amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Uchinchidan, O‘zbekistonning bir qator metrologik va sinov laboratoriyalarida ishlovchi mutaxassislar (sifat menejerlari, auditorlar) bilan suhbatlar olib borildi. Ushbu suhbatlarda quyidagi savollar asosida ma’lumot yig‘ildi:

- ✓ Akkreditatsiya jarayonida qanday texnik va huquqiy muammolar uchraydi?
- ✓ Metrologik talablarni bajarish laboratoriya uchun qanday qiyinchiliklar tug‘diradi?
- ✓ ISO/IEC 17025 talablarining amaliyotdagi tatbiqi qay darajada?
- ✓ Standartlar va metrologik me’yorlar o‘rtasida moslik bormi?

To‘rtinchidan, holat tahlili (case-study) yondashuvi orqali O‘zbekistondagi ikkita yirik sinov laboratoriyasining akkreditatsiya jarayoni chuqur o‘rganildi. Ularning ichki hujjatlari, kalibrlash rejalari, sifat menejment tizimi va noaniqlik tahlillari asosida metrologik va standart talablarning qanday integratsiyalashgani tahlil qilindi.

Beshinchidan, amaliy tajriba tahlili asosida O‘zbekiston milliy akkreditatsiya markazi tomonidan so‘nggi yillarda akkreditatsiyadan o‘tkazilgan laboratoriyalarning texnik hisobotlari, aniqlangan kamchiliklar va ularning sabablari o‘rganildi. Ushbu ma’lumotlar asosida qanday kamchiliklar ko‘proq uchrashi va bu holatlarning metrologik yoki standart talablarga bog‘liqligi aniqlashtirildi.

Nihoyat, barcha to‘plangan ma’lumotlar tizimli tahlil metodi orqali umumlashtirilib, ularning o‘zaro bog‘liqligi, integratsiya darajasi va takomillashtirish yo‘llari bo‘yicha xulosalar chiqarildi.

Tadqiqot natijalari va tahlil

Tadqiqot davomida to‘plangan ma’lumotlar asosida laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida metrologik hamda standart talablar o‘rtasidagi integratsiyaning dolzarbligi va muammolari quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha tahlil qilindi:

Metrologik talablarning bajarilish holati

O‘zbekiston laboratoriyalarining aksariyatida o‘lchov vositalari pasportlashtirilgan bo‘lsa-da, ularning kalibrlanish darajasi va izchillik zanjiri (traceability) to‘liq ta’minlanmagan. Xususan, metrologik izchillik xalqaro

ISSN 3030-3907

standartlar bilan bog‘lanmagan holatlar kuzatildi. Ayrim laboratoriyalarda o‘lchov vositalari faqat mahalliy metrologik xizmatlar tomonidan tekshirilib, xalqaro akkreditatsiyalangan kalibrlash laboratoriyalaridan o‘tkazilmagan.

Shuningdek, o‘lchash noaniqligi tahlili hujjatlarda ko‘rsatilgan bo‘lsa-da, ularning ilmiy asoslanganligi va qayta hisoblanish mexanizmi yetarli darajada hujjatlashtirilmagan. Bu holat auditorlar tomonidan “noaniqlik manbalari to‘liq ko‘rsatilmagan” deb baholangan.

ISO/IEC 17025 standarti talablariga muvofiqlik

Ushbu standart laboratoriyaning boshqaruv tizimi, xodimlar malakasi, sinov usullari, hujjat aylanishi kabi jihatlarni qamrab oladi. Tahlil shuni ko‘rsatdiki, laboratoriyalarning ko‘pchiligi standart talablarga muvofiq tizim yaratishga harakat qilmoqda. Ammo bu tizimda metrologik talablar yetarlicha integratsiyalanmagan. Misol uchun, sifat menejment tizimi ishlab chiqilgan, lekin u noaniqliklar, kalibrlash rejalari yoki metrologik kuzatuvlik bilan to‘liq bog‘lanmagan.

Integratsiyadagi mavjud bo‘shliqlar

Tahlil davomida quyidagi integratsiyaviy muammolar aniqlandi:

- *Hujjatlarda tafovut:* metrologik talablar texnik xodimlar tomonidan alohida yuritiladi, ISO/IEC 17025ga oid sifat tizimi esa menejment bo‘limida bo‘ladi. Bu hujjatlar o‘zaro integratsiyalashmagan.
- *Xodimlar bilim darajasidagi tafovut:* metrologiya bo‘yicha mutaxassislar ko‘pincha standartlar bo‘yicha bilimga ega emas, va aksincha.
- *Kalibrlash xizmatlarining sifati:* mahalliy kalibrlash laboratoriyalari ba’zan xalqaro tan olingan normativlarga muvofiq ishlamaydi, bu esa umumiy akkreditatsiyaga salbiy ta’sir qiladi.
- *Audit jarayonida baholash mezonlarining noaniqligi:* ayrim auditorlar metrologik xatolik va noaniqlik tahlilini yetarli darajada e’tiborga olmaydi.

Yaxshi tajribalar va muvaffaqiyatli integratsiya misollari

Tadqiqot davomida O‘zbekistondagi ayrim ilg‘or laboratoriyalarda quyidagi ijobiy tajribalar qayd etildi:

- ✓ Metrologik izchillikni ta’minlash uchun laboratoriyalar har yili xalqaro akkreditatsiyalangan tashkilotlardan kalibrlash xizmatlarini olmoqda;
- ✓ ISO/IEC 17025 standarti talablari asosida noaniqlik tahlili uchun maxsus hujjatlar ishlab chiqilgan;
- ✓ Sifat menejment tizimi bilan metrologik faoliyatni bog‘lovchi yagona axborot platformasi joriy etilgan;
- ✓ Ichki auditlar vaqtida nafaqat hujjat aylanishi, balki texnik metrikalar ham baholanadi.

Integratsiyaning iqtisodiy va texnik foydalari

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, metrologik va standart talablarning integratsiyasi quyidagi ijobiy samara beradi:

- ❖ Laboratoriya ishlarining aniqligi va takrorlanuvchanligi oshadi;
- ❖ Akkreditatsiyadan o‘tish muddati qisqaradi;
- ❖ Xalqaro bozorlarda tan olinuvchanlik darajasi oshadi;

ISSN 3030-3907

- Mijozlar ishonchi mustahkamlanadi;
- O‘lchovlar soni kamayib, ortiqcha xarajatlar oldi olinadi.

Ushbu maqolada laboratoriya akkreditatsiyasi jarayonida metrologik va standart talablarning integratsiyasi muhimligi hamda uning amaliy ahamiyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, metrologik talablarning to‘liq bajarilishi laboratoriyaning aniqligi va natijalarning ishonchliligini ta’minlashda hal qiluvchi omildir. Shu bilan birga, ISO/IEC 17025 kabi xalqaro standartlarning talablari metrologik yondashuvlar bilan uyg‘unlashtirilishi laboratoriya boshqaruv tizimining samaradorligini oshiradi. O‘zbekiston sharoitida bu ikki yondashuv orasida mavjud bo‘lgan bo‘shliqlarni bartaraf etish orqali laboratoriyalar xalqaro akkreditatsiya darajasiga erishishi mumkin. Integratsiyalashgan yondashuv iqtisodiy jihatdan ham foyda keltiradi, chunki u ortiqcha xarajatlarni kamaytiradi va laboratoriya xizmatlarining sifatini yaxshilaydi. Shu sababli, laboratoriyalar faoliyatini rivojlantirish va xalqaro miqyosda tan olinishi uchun metrologik va standart talablarning uyg‘un integratsiyasini joriy etish zarur.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. ISO/IEC 17025:2017 — “General requirements for the competence of testing and calibration laboratories”. International Organization for Standardization, Geneva, 2017.
2. ISO 9001:2015 — “Quality management systems — Requirements”. International Organization for Standardization, Geneva, 2015.
3. Eurachem/CITAC Guide: “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement” (GUM), Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM), 2008.
4. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori: “Metrologiya to‘g‘risida”gi Qonunni amalga oshirish bo‘yicha nizomlar, Toshkent, 2019.
5. Boboqulovich, T. B., Muxammadovich, B. U. B., & Raxmatovich, M. A. (2025). FOREIGN EXPERIENCE AND OPTIMAL METHODS IN CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 5(1), 616-621.
6. Ellison S.L.R., Williams A. “Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement”, 3rd Edition, RSC Publishing, 2012.
7. Thompson M., Ellison S.L.R., Wood R. “Harmonized guidelines for single-laboratory validation of methods of analysis”, Pure and Applied Chemistry, 2002, Vol. 74, No. 5, pp. 835–855.
8. Khojjiyev, M., & Karshiyev, Z. (2024). METHODOLOGY OF INSPECTION OF GAS METERS. Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 4(11), 20-23.
9. Abdirahim o‘g‘li, Q. Z. (2024). O'LCHOV VOSITALARINI KALIBRLASH SERTIFIKATIGA QO’YILGAN TALABLAR VA METODLARI Xo ‘jjiyev Ma’murjon Yangiboyevich Buxoro muhandislik-texnologiya instituti “Metrologiya va standartlashtirish” kafedrasi (PhD) katta o ‘qituvchisi. Development of science, 367.

ISSN 3030-3907

10. OIML (International Organization of Legal Metrology) “International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM)”, 3rd edition, 2012.

ISSN 3030-3907